

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-239904

(43)Date of publication of application : 28.08.2002

(51)Int.Cl.

B24B 53/053

(21)Application number : 2001-036055

(71)Applicant : MICRON SEIMITSU KK

(22)Date of filing : 13.02.2001

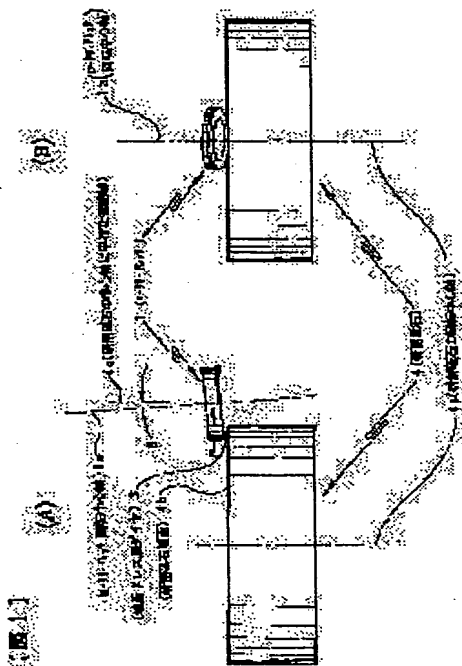
(72)Inventor : SHIRATA HIROSHI
KUWATA MASAYUKI
SUZUKI HIDEKAZU

(54) DRESSING METHOD, AND DRESSING MECHANISM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve surface conditions of an end surface of a grinding wheel after dressing operation is applied for improving grinding performance by improving technique for dressing the end surface of the grinding wheel used for a centerless grinding machine.

SOLUTION: A rotation center axis 1a of a rotary dresser 1 is inclined for a micro-angle θ to a center axis 4c of the grinding wheel 4. A cutting blade surface of a diamond 3 for dressing an end surface (surface facing a member to be dressed) is put to get in contact with the end surface 4b of the grinding wheel of the dressed surface inclined by the micro-angle θ .



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-239904

(P2002-239904A)

(43) 公開日 平成14年8月28日 (2002.8.28)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 4 B 53/053

識別記号

F I

B 2 4 B 53/053

テーマコード(参考)

3 C 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-36055(P2001-36055)

(22) 出願日 平成13年2月13日 (2001.2.13)

(71) 出願人 000114019

ミクロン精密株式会社

山形県山形市蔵王上野578番地の2

(72) 発明者 白田 啓

山形県山形市蔵王上野578番地の2 ミク
ロン精密 株式会社内

(72) 発明者 桑田 雅之

山形県山形市蔵王上野578番地の2 ミク
ロン精密 株式会社内

(74) 代理人 100059269

弁理士 秋本 正実

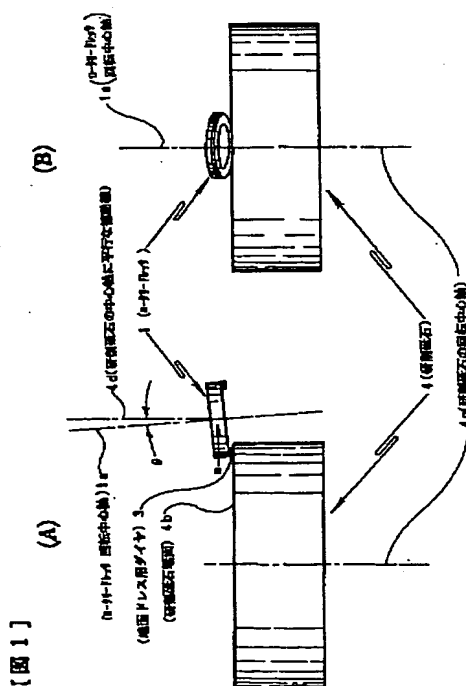
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドレッシング方法、およびドレッシング機構

(57) 【要約】

【課題】 センターレス研削機に用いられる研削砥石の端面をドレッシングする技術を改良して、ドレッシング操作を施された研削砥石端面の表面状態を良くし、研削性能を向上させる。

【解決手段】 ロータリッドレッサ1の回転中心軸1 aを、研削砥石4の回転中心軸4 cに対して微小角 θ だけ傾斜させる。これにより、端面ドレス用ダイヤモンド3の切刃面(被ドレッシング部材に対向している面)は、被ドレッシング面であるところの研削砥石端面4 bに対して微小角度 θ だけ傾斜した状態で接触する。



【図1】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 研削砥石の端面を、ロータリッドレッサによってドレッシングする場合、研削砥石端面のドレッシング仕上げされる面に対して、ロータリッドレッサの端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面を0.1～5度の微小角だけ傾斜させることを特徴とするドレッシング方法。

【請求項2】 0.1～5度の微小角だけ傾斜させていた端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面が摩耗して、上記の傾斜角が減少したとき、前記ロータリッドレッサの回転中心軸を、さらに0.1～5度の傾斜角だけ傾斜させて、切刃面の傾斜角を0.2～5度に復元させてドレッシング作業を続行することを特徴とする、請求項1に記載したドレッシング方法。

【請求項3】 前記端面ドレス用ダイヤモンド工具を備えたロータリッドレッサのドレッシング作動は、ロータリッドレッサの回転中心軸を、「研削砥石の回転中心軸が位置する面」にわせつつ、端面ドレス用ダイヤモンド工具の接触箇所を研削砥石の半径方向にトラバースさせるものとし、かつ、端面ドレス用ダイヤモンド工具が研削砥石に接触している箇所において、該ダイヤモンド工具の切刃の面に立てた垂線が、研削砥石の被加工面に立てた垂線に比してトラバース方向線へ近づく方向、または離れる方向に傾斜しているものであることを特徴とする、請求項1もしくは請求項2に記載したドレッシング方法。

【請求項4】 端面ドレス用ダイヤモンド工具および外周面ドレス用ダイヤモンド工具を備えたロータリッドレッサを用い、端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面を研削砥石の端面に対して所定の微小角度だけ傾斜させた状態で、該研削砥石の端面をドレッシングする工程と、ロータリッドレッサの回転中心軸の傾斜角度を修正して、端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面の方向および外周面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面の方向を変化させる工程と、外周面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面を研削砥石の外周面に対して、ほぼ平らに接触させた状態で、該研削砥石の外周面をドレッシングする工程と、を有していることを特徴とする、請求項1に記載したドレッシング方法。

【請求項5】 予め、端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面をロータリッドレッサの回転中心軸に対して平行ならしめるとともに、外周面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面をロータリッドレッサの回転中心軸に対して所定の微小角だけ傾斜せしめておき、ロータリッドレッサの回転中心軸を、研削砥石の回転中心軸に対して所定の微小角だけ傾斜させることにより、端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面を研削砥石の端面に対して所定の微小角だけ傾斜させた状態で該研削砥石の端面をドレッシングする工程と、

前記ロータリッドレッサの回転中心軸を平行移動させて、外周面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面を研削砥石の外周面に対して、ほぼ平らに接触させた状態で該研削砥石の外周面をドレッシングする工程と、を有していることを特徴とする、請求項1に記載したドレッシング方法。

【請求項6】 予め、端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面を「ロータリッドレッサの回転中心軸に直交する面」に対して所定の微小角だけ傾斜させるとともに、外周面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面をロータリッドレッサの回転中心軸に対してほぼ平行ならしめておき、ロータリッドレッサの回転中心軸を研削砥石の回転中心軸に対してほぼ平行ならしめることにより、端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面を研削砥石の端面に対して所定の微小角だけ傾斜させた状態で該研削砥石の端面をドレッシングする工程と、前記ロータリッドレッサの回転中心軸を平行移動させて、外周面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面を研削砥石の外周面に対してほぼ平らに接触させた状態で該研削砥石の外周面をドレッシングする工程と、を有していることを特徴とする、請求項1に記載したドレッシング方法。

【請求項7】 研削砥石をドレッシングする装置において、ロータリッドレッサに設けられている端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面が、研削砥石の被加工端面に対して、0.1～5度の微小角だけ傾斜していることを特徴とするドレッシング機構。

【請求項8】 ロータリッドレッサの回転中心軸の支持角度を、0.1～5度の微小角ずつ変化せしめることができるようになっていて、「研削砥石の端面被加工部に対する端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面の傾斜角」が0.1～5度の微小角ずつ段階的に、もしくは連続的に、調節可能な構造であることを特徴とする、請求項7に記載したドレッシング機構。

【請求項9】 ロータリッドレッサの回転中心軸を、研削砥石の回転中心軸に対してほぼ直角方向に平行移動させる機能と、上記ロータリッドレッサの回転中心軸の方向を、0.1～5度の微小角度だけ、「研削砥石の回転中心軸を含む仮想の平面」に沿わせて傾動させる機能と、上記ロータリッドレッサの回転中心軸を、研削砥石の回転中心軸とほぼ平行に移動させる機能と、を具備していることを特徴とする、請求項7に記載したドレッシング機構。

【請求項10】 前記のロータリッドレッサは、端面ドレス用のダイヤモンド工具と、外周面ドレス用のダイヤモンド工具とを具備しており、上記端面ドレス用のダイヤモンド工具は「ロータリッドレッサの回転中心線に対して直交する仮想の面」に沿った切刃面を有するとともに、

前記外周面ドレス用のダイヤモンド工具は、「ロータリードレッシングの回転中心線に対して平行な仮想の面」に対して0.1～5度の微小角で傾斜する切刃面を有していることを特徴とする、請求項7に記載したドレッシング機構。

【請求項11】 前記のロータリードレッサは、端面ドレス用のダイヤモンド工具と、外周面ドレス用のダイヤモンド工具とを具備しており、

上記端面ドレス用のダイヤモンド工具は、「ロータリードレッシングの回転中心線に対して直交する仮想の面」に対して、0.1～5度の微小角で傾斜する切刃面を有するとともに、

前記外周面ドレス用のダイヤモンド工具は、「ロータリードレッシングの回転中心線に対して平行な仮想の面」に沿った切刃面を有していることを特徴とする、請求項7に記載したドレッシング機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、センターレス研削機に用いられる研削砥石の表面状態を良好ならしめるドレッシング技術に係り、特に、研削砥石の端面をドレッシングするに好適なドレッシング方法、およびドレッシング機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】センターレス研削機を使用する場合、その研削砥石を所望の形状に整えるツルージングと、形状を整えられた研削砥石の表面状態を良好ならしめて研削機能を高めるドレッシングとが必要である。研削砥石は、概略的に言えば砥粒をバインダーで固めた部材であるが、砥粒とバインダーとが滑らかな連続面を形成することなく、微視的には、バインダー面から砥粒が半ば突出して、かつ、砥粒と砥粒との間隙の中に異物が目詰まりしていない状態ならしめることがドレッシングである。ドレッシングは、ダイヤモンドによって研削砥石の表面を剥り落とすことによって行なわれ、単石ダイヤモンドドレッサ、多石ダイヤモンドドレッサ、ダイヤモンドロータリードレッサに大別される。本発明においては、上記各種ドレッサの内、ロータリードレッサを適用の対象とする。ただし、本発明においてダイヤモンドとは、化学的に厳密なダイヤモンドに限らず、研削砥石の砥粒よりも硬質の材料の意である。

【0003】図6は従来例のドレッシング技術を説明するために示したもので、(A)はロータリードレッサの模式的断面図、(B)はドレッシング作業の模式図である。(図6(A)参照)ロータリードレッサ1は、回転中心軸1aの周りに回転するロータリードレス1bを有し、その周辺部に、外周面ドレス用のダイヤモンド工具(以下、外周面ドレス用ダイヤモンドと略称する)2、および、端面ドレス用ダイヤモンド工具(端面ドレス用ダイヤモンドと略称)3とが設けられている(模式化して描いてあるので、厳密

に正確な投影図ではない)。前記外周面ドレス用ダイヤモンドおよび端面ドレス用ダイヤモンド3は、本図6(A)においてはそれぞれ2箇所に断面が現れているので、それぞれに符号を付したが、以下の添付図面においては1箇所のみ符号を付する。なお、回転中心軸1aは1本の鎖線で表してあるので、回転中心線と同意である。符号1mを付して示したのは取付用ネジ孔である。図6(B)に符号4を付して示したのは、ドレッシング加工の対象部材としての研削砥石であり、その外周面4aも端面4bもドレッシング被加工面である。研削砥石4の回転中心軸は1本の鎖線で表してあるので、回転中心線と同意である。

【0004】図6(B)に示した1Eは研削砥石の端面をドレッシングしている状態のロータリードレッサであって、端面ドレス用ダイヤモンド3を研削砥石4の端面に平らに押し当てながら、矢印a方向にトラバースさせることによって、研削砥石の端面4bがドレッシングされる。研削砥石の端面をドレッシングし終えたロータリードレッサは図示の位置1Sにおいて、外周面ドレス用ダイヤモンド2を研削砥石4の外周面4aに対してほぼ平らに押し当てながら、矢印b方向にトラバースして、該外周面4aをドレッシングする。説明の便宜上、前記矢印aの方向をトラバース線と呼ぶ。図6(B)において、外周ドレス位置のロータリードレッサ1Sの外周面ドレス用ダイヤモンド2は、研削砥石4の外周面4aに対してほぼ平らに押し当てられているが、研削砥石4の円柱面と外周面ドレス用ダイヤモンド2の円柱面とは、幾何学的に面接触することはできない。しかし、円柱の半径に比して狭い部分のみに着目すれば、面接触に近似する線接触は可能である。本発明において「ほぼ平らに接触させる」とは、近似的に面接触させる意である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ドレッシングされた研削砥石の表面状態が良好で研削性能が良いことを「切れ味が良い」と俗称される。正式の技術用語ではないにしても、当業者にとっては感性的に通用する。ドレッシングは、正しく研削砥石の切れ味を良くするための操作である。研削関係の技術者たちは、研削砥石の切れ味を良くするため、ドレッシング作業に関して出来る限り多種多様に作業条件を変えながら実験を繰り返し、より良い切れ味を求め続けてきているが、最近のところ、画期的な改善は達成されていない。特に、研削砥石の端面の切れ味が良くならない。しかし乍ら、研削砥石の切れ味を良くすることは、単に作業能率を向上させるのみでなく、研削精度を向上せしめ得ることも期待されるので、研削技術の向上、および研削機器産業発展のため、ドレッシング技術の向上は放置できない重要課題である。本発明の目的とするところは、新しいドレッシング理論に基づく新規なドレッシング方法、および、上記ドレッシング方法の実施に好適なドレッシング機構を創作して提

供するにあり、特に、端面の切れ味が外周面の切れ味のレベルまで向上させようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記の目的を達成するため、「どうすれば端面の切れ味が良くなるか」ということから、一步基本に立ち返って、「どうして端面の切れ味が悪いのか」を探究した。図7は、本発明の基本的原理を説明するために示したもので、(A)は、従来技術において切れ味が良くなかった理由を表した模式的な断面図、(B)、(C)は、上記の「切れ味が良くなかった理由を解消するための方策を表した模式的な断面図である。図7(A)において、ロータリッドレッサ1は、その回転中心軸1aを、研削砥石の回転軸4cと平行ならしめて、端面ドレス用ダイヤモンド3を矢印a方向にトラバースさせながら、研削砥石の端面4bをドレッシングしているところである。研削砥石4の外周面4aが円柱面であるのに比して、端面4bは平面であるから、端面ドレス用ダイヤモンド3の切刃の面(符号dの部分)は研削砥石の端面に対して充分に面接触している。ロータリッドレッサ1が矢印a方向にトラバースされると、端面ドレス用ダイヤモンド3の、トラバース進行方向先端の点cが研削砥石4の表面付近をドレッシングして切れ味を良くする。すなわち、研削砥石4の点c付近は切れ味が良くなる。ところが、端面ドレス用ダイヤモンド3がトラバース方向(矢印a)に進行すると、該端面ドレス用ダイヤモンド3の切刃面(符号dで示した部分)が、ドレッシング済みの面を撫でてゆく。すなわち、ドレッシングするでもなく、研削するでもなく、取り代寸法ゼロで摩擦してゆく。先に述べたように、研削砥石の切れ味の良い状態というのは、バインダーの表面から砥粒が半ば突出している状態である。せっかく点cでドレッシングされた研削砥石の半ば突出した砥粒が、砥粒よりも高硬度のダイヤモンドで撫でられ擦られることは切れ味を悪くしてしまう。従来技術において研削砥石の端面をドレッシングしても、満足な切れ味が得られなかった理由はここに有った。

【0007】これを改善する方策の概要を示すと、図7の(B)または(C)のごとくである。すなわち、研削砥石の端面に対して、端面ドレス用ダイヤモンド3の切刃面を微小角だけ傾ける。(図7(B)参照)端面ドレス用ダイヤモンド3がドレッシング作用を果たす際に、研削砥石の被ドレッシング面に対向する面を切刃面と呼ぶ、本図(B)に見られるように、切刃面は必ずしも接触面ではない。本例においては、切刃面に立てた垂線 p_1 を、研削砥石の被ドレッシング面に対して垂直な線 p_2 よりも、トラバース方向線(矢印a)に近づける方向へ傾斜させた。これにより隙間fが形成され、図示の点eでドレッシングされた研削砥石の端面が、端面ドレス用ダイヤモンド3の切刃面によって撫で擦りされない。例えばドレッシング済みの面gは、切れ味の良いままに保たれる。図

7(B)の案では、ダイヤモンドの切刃面に立てた垂線 p_1 を、被ドレッシング面に垂直な線 p_2 に比して、トラバース線方向(矢印a)に傾けたが、その反対に図7(C)のように、トラバース線(矢印a)と反対方向に傾けても良い。この図(C)において端面ドレス用ダイヤモンド3が矢印a方向にトラバースされると、研削砥石4の端面は、例えば点h、i、jの順に削り込まれてゆく(これらの図示した点は例示であるが)いずれにせよ点hで削り取られ始めて、点iを経由して次第に削り取られつつ、点iで削り終る。このように点hから点jに至る間、「削り取り」が行なわれていて、単なる撫で擦り(取り代ゼロの摩擦)は無い。すなわち、点hから点iまでの間「ドレッシング」が行なわれている。そして、点jでドレッシングを終えた部分(例えば符号kを付した面)は、撫でられたり擦られたりすることなく「ドレッシング済みバージンの、良好な切れ味」を維持している。

【0008】以上に図7(B)、(C)を参照して説明した原理に基づいて前記の目的(良好な切れ味の追求)を達成するための具体的な構成として、請求項1に係る発明方は、研削砥石の端面をロータリッドレッサによってドレッシングする場合、研削砥石端面のドレッシング仕上げされる面に対して、ロータリッドレッサの端面ドレス用ダイヤモンド工具の切刃面を、0.1~5度の微小角だけ傾斜させることを特徴とする。以上に説明した請求項1の発明方法によると、「端面ドレス用ダイヤモンドによってドレッシングを終えた研削砥石の端面」を、上記端面ドレス用ダイヤモンドで摩擦して切れ味を低下させることが無く、ドレッシングを終えた切れ味の良好な状態が保持される。

【0009】請求項2に係る発明方法の構成は、前記請求項1の発明方法の構成要件に加えて(図2参照)0.1~5度の微小角 θ だけ傾斜させていた端面ドレス用ダイヤモンド(3)の切刃面が摩耗して、上記の傾斜角が減少したとき、前記ロータリッドレッサの回転中心軸を、さらに0.1~5度の傾斜角 θ だけ傾斜させて、切刃面の傾斜角を0.1~5度に復元させてドレッシング作業を続行することを特徴とする。以上に説明した請求項2の発明方法を請求項1の発明方法と併用すれば、請求項1を適用して傾斜させていた微小角が摩耗によって減少したとき、ロータリッドレッサを交換したり端面ドレス用ダイヤモンド工具を交換したりする必要無く、前記の微小角傾斜角を復元させることができる。

【0010】請求項3に係る発明方法の構成は、前記請求項1もしくは請求項2の構成要件に加えて(図7(B)、(C)参照)前記端面ドレス用ダイヤモンド工具を備えたロータリッドレッサのドレッシング作動が、ロータリッドレッサの回転中心軸1aを、「研削砥石の回転中心軸(4b)が位置する面」に沿わせつつ、端面ドレス用ダイヤモンド(3)の接触箇所を研削砥石の半径方向にトラ

パスさせるものとし、かつ、端面ドレス用ダイヤモンド(3)が研削砥石に接触している箇所において、該ダイヤモンド(3)の切刃の面に立てた垂線 p_1 が、研削砥石の端面(4b)に立てた垂線 p_2 に比してトラバース線(矢印a)に近づく方向、または離れる方向に傾斜していることを特徴とする。以上に説明した請求項3の方法によると、本発明の基本的原理に忠実に、請求項1もしくは請求項2の方法を効率よく実施することができる。

【0011】請求項4に係る発明方法の構成は、前記請求項1の発明方法の構成要件に加えて(図3参照)端面ドレス用ダイヤモンド(3)および外周面ドレス用ダイヤモンド(2)を備えたロータリッドレッサを用い、端面ドレス用ダイヤモンド(3)の切刃面を研削砥石の端面(4b)に対して所定の微小角 θ だけ傾斜させた状態で、該研削砥石の端面をドレッシングする工程と、ロータリッドレッサの回転中心軸の傾斜角度を修正して、端面ドレス用ダイヤモンド(3)の切刃面の方向および外周面ドレス用ダイヤモンド(2)の切刃面の方向を変化させる工程と、外周面ドレス用ダイヤモンド(2)の切刃面を研削砥石(4)の外周面に対して、ほぼ平らに接触させた状態で、該研削砥石の外周面をドレッシングする工程と、を有していることを特徴とする。請求項1に記載したドレッシング方法。以上に説明した請求項4の発明方法によると、端面ドレッシング工程と外周面ドレッシング工程との間で、ロータリッドレッサの回転中心軸の傾斜角度を修正することにより、従来例のロータリッドレッサ部材を使用して、研削砥石の端面と外周面とを、連続工程としてドレッシングすることができる。

【0012】請求項5に係る発明方法の構成は、前記請求項1の発明方法の構成要件に加えて(図4参照)予め、端面ドレス用ダイヤモンド(6)の切刃面をロータリッドレッサ(1)の回転中心軸(1a)に対して平行ならしめるとともに、外周面ドレス用ダイヤモンド(5)の切刃面をロータリッドレッサの回転中心軸に対して所定の微小角だけ傾斜せしめておき、ロータリッドレッサの回転中心軸を、研削砥石の回転中心軸に対して所定の微小角だけ傾斜させることにより、端面ドレス用ダイヤモンド(6)の切刃面を研削砥石の端面に対して所定の微小角だけ傾斜させた状態で該研削砥石の端面をドレッシングする工程と、前記ロータリッドレッサの回転中心軸を平行移動させて、外周面ドレス用ダイヤモンド(5)の切刃面を研削砥石の外周面に対して、ほぼ平らに接触させた状態で該研削砥石の外周面をドレッシングする工程と、を有していることを特徴とする。以上に説明した請求項5の発明方法によると、研削砥石の端面をドレッシングする工程と外周面をドレッシングする工程との間でロータリッドレッサの回転中心軸の傾斜角度を修正する必要が無く、端面と外周面とを連続工程として施工することができる。

【0013】請求項6に係る発明方法の構成は、前記請求項1の発明方法の構成要件に加えて(図5参照)予

め、端面ドレス用ダイヤモンド(8)の切刃面を「ロータリッドレッサの回転中心軸に直交する面」に対して所定の微小角だけ傾斜させるとともに、外周面ドレス用ダイヤモンド(7)の切刃面をロータリッドレッサの回転中心軸に対してほぼ平行ならしめておき、ロータリッドレッサの回転中心軸を研削砥石(4)の回転中心軸(4c)に対してほぼ平行ならしめることにより、端面ドレス用ダイヤモンド(8)の切刃面を研削砥石の端面に対して所定の微小角だけ傾斜させた状態で該研削砥石の端面をドレッシングする工程と、前記ロータリッドレッサの回転中心軸を平行移動させて、外周面ドレス用ダイヤモンド(7)の切刃面を研削砥石の外周面に対してほぼ平らに接触させた状態で該研削砥石の外周面をドレッシングする工程と、を有していることを特徴とする。以上に説明した請求項6の発明方法によると、請求項1を適用して研削砥石の端面をドレッシングする際、ロータリッドレッサ回転中心軸の傾斜角度を修正する必要無く、端面ドレッシングと外周面ドレッシングとを連続行程として施工することができる。

【0014】請求項7に係る発明機構は、前記請求項1の発明方法を実施するために創作されたもので、(図1参照)研削砥石をドレッシングする装置において、ロータリッドレッサ(1)に設けられている端面ドレス用ダイヤモンド(3)の切刃面が、研削砥石の被加工面である端面(4b)に対して、0.1～5度の微小角 θ だけ傾斜していることを特徴とする。以上に説明した請求項7の発明機構によると、請求項1の発明方法を容易に実施して、その効果を十分に発揮させることができる。

【0015】請求項8に係る発明機構は、前記請求項2の発明方法を実施するために創作されたもので(図2参照)、ロータリッドレッサ(1)の回転中心軸の支持角度が、0.1～5度の微小角ずつ変化せしめることができるようになっていて、「研削砥石(4)の端面被加工部に対する端面ドレス用ダイヤモンド(3)の切刃面の傾斜角」が0.1～5度の微小角ずつ段階的に、もしくは連続的に、調節可能な構造であることを特徴とする。以上に説明した請求項8の発明機構によると、請求項2の発明方法を容易に実施して、その効果を十分に発揮させることができる。

【0016】請求項9に係る発明機構は、前記請求項4の発明方法を実施するために創作されたもので(図3参照)、ロータリッドレッサの回転中心軸を、研削砥石の回転中心軸に対してほぼ直角方向に平行移動させる機能と、上記ロータリッドレッサの回転中心軸の方向を、0.1～5度の微小角度だけ、「研削砥石の回転中心軸を含む仮想の平面」に沿わせて傾動させる機能と、上記ロータリッドレッサの回転中心軸を、研削砥石の回転中心軸とほぼ平行に移動させる機能と、を具備していることを特徴とする。以上に説明した請求項9の発明機構によると、請求項4の発明方法を容易に実施して、その効

果を充分に発揮させることができる。

【0017】請求項10の発明機構は、前記請求項5の発明方法を実施するために創作されたもので（図4参照）、前記のロータリードレッサ（1）が、端面ドレス用のダイヤ（5）と、外周面ドレス用ダイヤ（5）とを具備しており、上記端面ドレス用のダイヤ（6）は「ロータリードレッサの回転中心線（1a）に対して直交する仮想の面（R）」に沿った切刃面を有するとともに、前記外周面ドレス用のダイヤ（5）が「ロータリードレッサの回転中心線（1a）に対して平行な仮想の面」に

10 に対して、0.1～5度の微小角で傾斜する切刃面を有していることを特徴とする。以上に説明した請求項10の発明機構によると、請求項5の発明方法を容易に実施して、その効果を充分に発揮させることができる。

【0018】請求項11に係る発明機構は、請求項6の発明方法を実施するために創作されたもので（図5参照）、前記のロータリードレッサ（1）が、端面ドレス用のダイヤ（8）と、外周面ドレス用のダイヤ（7）とを具備しており、上記端面ドレス用のダイヤ（8）が

20 「ロータリードレッサの回転中心線に対して直交する仮想の面（R）」に対して、0.1～5度の微小角で傾斜する切刃面を有するとともに、前記外周面ドレス用のダイヤ（7）が、「ロータリードレッサの回転中心線に対して平行な仮想の面」に沿った切刃面を有していることを特徴とする。以上に説明した請求項11の発明機構によると、請求項6の発明方法を容易に実施して、その効果を充分に発揮させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の1実施形態における研削砥石4と、ロータリードレッサ1と、端面ドレス用ダイヤ3とを抽出して模式的に描いたもので、

（A）は平面図、（B）は側面図であって、本図1は請求項1および同7に対応している。符号4bを付して示したのは研削砥石4の端面であって、本例においてはドレッシング加工すべき対象の部分である。ただし一般に、端面4bの全部が被ドレッシング面ではなく、その外周円の近傍がドレッシングされる。ロータリードレッサ1の回転中心軸1aは、従来一般に、研削砥石4の回転中心軸4cと平行に支持されるが、本例においてはロータリードレッサ回転中心軸1aを「研削砥石の中心線に平行な補助線4d」に対して、微小角 θ だけ傾斜させてある。ただし、本発明の添付図面においては読図の便宜上、角 θ を拡大して描いてある。このように構成すると、端面ドレス用ダイヤ3は、前掲の図7（C）について説明したように、切れ味のよいドレッシング作用が果たされる。ロータリードレッサ1の回転中心軸1aの傾斜方向は、「研削砥石4の被ドレス面に立てた垂線 p_2 」に比して、図7（C）のようにトラバース線（矢印a）から離れる方向であっても良く、図7（B）のようにトラバース線（矢印a）に近づく方向であっても良

い（請求項3に対応する構成）。前記の微小角 θ の最適値は、各種の作業条件によって変化するが、本発明者の試験研究結果によると、0.1度未満では効果が不充分であり、5度を越えると却って切れ味を悪くするので、0.1度 $<\theta<5$ 度の範囲内が適正である。

【0020】従来一般に用いられていた端面ドレスダイヤ付きロータリードレッサを用いて、図1に示したようにロータリードレッサ回転軸1aを微小角 θ だけ傾斜させると、端面ドレス用ダイヤ3の切刃面が研削砥石端面4bに対して微小角 θ だけ傾く。しかし、この状態でドレッシング作業を続けていると、上記端面ドレス用ダイヤ3の切刃面のうち、研削砥石に対して強く当たっている個所の摩損が進行して実質的な傾斜角が次第に減少する。図2は、端面ドレス用ダイヤの切刃面の摩耗によって実質的な傾斜角が減少したとき、該端面ドレス用ダイヤを交換したり補修したりすることなく、上記実質的な傾斜角を増加・復元させる技術の説明図であり、請求項2および同8に対応する。符号4dを付して示したのは、研削砥石の回転中心軸4cに平行な補助線である。ドレッシング作業を開始する際は、ロータリードレッサの支持回転駆動機構に設けられた角度調節装置（ともに図示省略）によって、ロータリードレッサの回転中心軸を符号1aの線に設定し、前記補助線4dに対して所定の微小角 θ だけ傾斜させる。ドレッシング作業を継続したため端面ドレス用ダイヤ3の切刃面が摩耗して、ドレス作業の仕上がり面が悪くなったら、さらに微小角 θ だけ傾斜を増して、符号1cの線に合わせて実質的な傾斜角を増加させ、その後さらに1dの線まで傾斜させる。ただし、本図2は模式的に描いてあり、請求項2、8の発明を実施する場合、必ずしも角 θ ずつ段階的に傾斜を増加させねばならぬものではない。実際には、実質的な傾斜角がある程度減少したら、段階的もしくは無段階的に傾斜を増加させると好都合であり、このような変形例は本発明（請求項2、8）の技術的範囲に含まれる。

【0021】図3は、本発明を適用して、研削砥石の端面および外周面をドレッシングする実施形態を示し、模式的に描いた平面図である。符号1E'を付して示したロータリードレッサは、端面ドレス用ダイヤ3によって研削砥石4の端面4bをドレッシングしている状態であって、前掲の図1に示したロータリードレッサ1と同様に、その回転中心軸1aを角 θ だけ傾けられている。この状態で矢印a方向にトラバースしつつドレッシングを行ない、端面4bのドレッシングを終えると、前記ロータリードレッサは符号1Fで示した位置・姿勢になっている。ここで、ロータリードレッサの回転中心軸1aを角 θ だけ修復傾動させ、回転中心軸1fのように、研削砥石中心軸4cと平行ならしめる。上記のようにしてロータリードレッサを外周面ドレス用の位置・姿勢1S'ならしめ、外周面ドレス用ダイヤ2を研削砥石4の外周面に対してほぼ平らに接触させ、矢印b方向に移動させ

て外周面をドレッシングする。上述のようにして、端面ドレッシング工程と外周面ドレッシング工程との間で、ロータリッドレッサ1の回転中心軸1aの傾斜角度を修正することにより、例えば前掲の図6(A)に示したような従来例のロータリッドレッサを用いて、本発明に係る端面ドレッシングと、従来技術に類似した外周面ドレッシングとを、連続した工程として施工することができる。

【0022】次に、図3を参照しつつ、本発明全般について変形例および技術的範囲を説明する。本発明の実施形態は、その原理を簡明に表現できるように、研削砥石4の端面4bは中心軸4cに直角な平面である場合を描き、研削砥石4の外周面は円柱面である場合を描いてあり、特許請求の範囲も実施形態に対応させて記述してある。しかし、被ドレッシング面である研削砥石端面が円錐面（これに類似する面を含む）である場合も有り、研削砥石外周面が円錐面である場合も有る。このような場合、端面ドレス用ダイヤの切刃面は円錐状端面に対して傾斜角 θ をなし、トラバース線（矢印a）は円錐の母線に平行となる。そして、外周面ドレス用ダイヤの切刃面は円錐状外周面に対してほぼ平らに接触させ、円錐の母線と平行にトラバース（矢印b）される。このような変形例は、添付図面に記載し特許請求の範囲に記述した構成と実質的に同一であり、本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【0023】前掲の図3に示した実施形態は、従来例に類似したロータリッドレッサを用い、該ロータリッドレッサの回転中心軸を傾斜せしめ得る装置を用いて、本発明特有の端面ドレッシングと、従来技術に類似した外周面ドレッシングとを施工した例であった。図4は、前記と異なる実施形態を説明するために示したもので、

(A)は模式的な工程図、(B)は本発明に特有のロータリッドレッサの部分拡大図であって、請求項5および同10に対応している。この図4、および後に説明する図5の実施形態は、共に図3の実施形態の改良発明であって、特殊なロータリッドレッサ1'を用いることにより、研削砥石の端面をドレッシングする工程と外周面をドレッシングする工程との間で、ロータリッドレッサの回転中心軸の傾斜角を修正する必要が無いようにしたものである。

【0024】(図4(B)参照) 符号Rを付して示したのは、ロータリッドレッサ回転中心軸1aに垂直な仮想の面である。端面ドレス用ダイヤ6の切刃の面は、上記の面Rに沿わせて形成してある。端面ドレス用ダイヤの切刃面とは、段落0007で定義したように「ドレッシング作用時に被ドレッシング面に対向している面」である。なお、次に述べる外周面ドレス用ダイヤの切刃面も同様に、被ドレッシング面に対向している面をいう。外周面ドレス用ダイヤ5の切刃面は、「ロータリッドレッサ回転中心軸1aに平行な仮想の線Pa」に対して微小

角 θ だけ傾斜させて形成してある。傾斜方向は本図のとおりで良く、この反対方向でも良い。本図4(A)に示すように、ロータリッドレッサ1'の回転中心軸1aを「研削砥石中心線に平行な補助線4d」に対して微小角 θ だけ傾斜させた状態で、端面ドレス用ダイヤ5を研削砥石の端面4bに接触させ、矢印a方向にトラバースさせながら該端面4bをドレッシングする。この状態は前掲の図1と同様である。端面4bをドレッシングし終わると、ロータリッドレッサの回転中心軸の傾斜角 θ を修正することなく、そのまま平行移動させ、外周面ドレス用ダイヤ5の切刃面を研削砥石の外周面4aに対してほぼ平らに接触させる。このようにして矢印b方向にトラバースさせて研削砥石の外周面4aをドレッシングする。この実施形態によると、図3の実施形態におけるがごとく端面ドレッシング工程と外周面ドレッシング工程との間でロータリッドレッサ回転中心軸を修正する必要が無い。

【0025】図5は、前掲の図4と異なる実施形態を示し、(A)は工程図、(B)は部分拡大断面図であって、請求項6および請求項11に対応している。(図5(B)参照) 端面ドレス用ダイヤ8の切刃面は「ロータリッドレッサ回転中心軸1aに垂直な仮想の面R」に対して微小角 θ だけ傾斜している。外周面ドレス用ダイヤ7の切刃面は「ロータリッドレッサ回転中心軸1aに平行な仮想の線Pa」に沿わせて形成してある。図5(A)のように、ロータリッドレッサ1'の回転中心軸1aを研削砥石中心軸4cと平行に支持して、端面ドレス用ダイヤ8を研削砥石の端面4bに接触させると、その切刃面は端面4bに対して角 θ だけ傾斜した状態となるので、矢印aのようにトラバースさせて該端面4bをドレッシングする。研削砥石の端面のドレッシングを終えると、ロータリッドレッサの回転中心軸1aの方向を修正することなく、そのまま平行移動させて外周面ドレス用ダイヤ7を研削砥石の外周面4aに接触させると、ほぼ平らに接触するので、これを矢印b方向にトラバースさせて該研削砥石の外周面4aをドレッシングする。本図5の実施形態によると、ロータリッドレッサの回転中心軸1aを研削砥石の回転中心軸4cと平行に保ったまま、該ロータリッドレッサ回転中心軸1aの傾斜角を修正する必要なく、研削砥石の端面と外周面とをドレッシングすることができる。

【0026】

【発明の効果】以上に本発明の実施形態を挙げて、その構成、機能を明らかならしめたように、請求項1の発明方法によると、「端面ドレス用ダイヤによってドレッシングを終えた研削砥石の端面」を、上記の端面ドレス用ダイヤで摩擦して切れ味を低下させることが無く、ドレッシングを終えた切れ味の良い状態が保持される。請求項2の発明方法を請求項1の発明方法と併用すれば、請求項1を適用して傾斜させていた微小角が摩耗によって

減少したとき、ロータリードレッサを交換したり端面ドレス用ダイヤモンド工具を交換したりする必要無く、前記の微小傾斜角を復元させることができる。請求項3の方法によると、本発明の基本的原理に忠実に、請求項1もしくは請求項2の方法を効率良く実施することができる。請求項4の発明方法によると、端面ドレス工程と外周面ドレス工程との間で、ロータリードレッサの回転中心軸の傾斜角度を修正することにより、従来例のロータリードレッサ部材を使用して、研削砥石の端面と外周面とを、連続工程としてドレスングすることができる。請求項5の発明方法によると、研削砥石の端面をドレスングする工程と外周面をドレスングする工程との間でロータリードレッサの回転中心軸の傾斜角を修正することなく、研削砥石の端面と外周面とを連続工程として施工することができる。請求項6の発明方法によると、請求項1を適用して研削砥石の端面をドレスングする際、ロータリードレッサ回転中心軸の傾斜角を修正する必要無く、端面ドレスングと外周面ドレスングとを連続工程として施工できる。

【0027】請求項7の発明機構を適用すると請求項1の発明方法を、請求項8の発明機構を適用すると請求項2の発明方法を、請求項9の発明機構を適用すると請求項4の発明方法を、請求項10の発明機構を適用すると請求項5の発明方法を、請求項11の発明機構を適用すると請求項6の発明方法を、それぞれ容易に実施して、その効果を充分に発揮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施形態における基本的な構成部材＊

＊を抽出して、模式的に描いた2面図である。

【図2】前記と異なる実施形態を模式的に描いた要部平面図である。

【図3】前掲の図1に示した実施形態を拡大適用して、研削砥石の端面と外周面とをドレスングする操作の工程図である。

【図4】前記と更に異なる実施形態を示し、(A)は工程図、(B)はロータリードレッサの部分拡大断面図である。

【図5】前掲の図4の実施形態の変形例を示し、(A)は工程図、(B)はロータリードレッサの部分拡大断面図である。

【図6】ドレスングに関する従来技術を示し、(A)はロータリードレッサの断面図、(B)は工程図である。

【図7】端面ドレスング用のダイヤモンド工具によって研削砥石をドレスングしている状態を対比説明するために示したもので、(A)は従来例を描き、(B)および

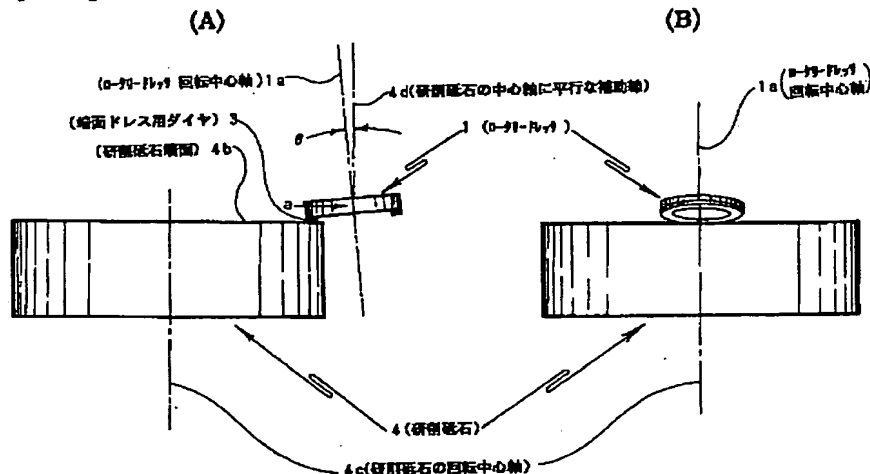
(C)はそれぞれ本発明における基本的操作の1例を模式的に描いてある。

【符号の説明】

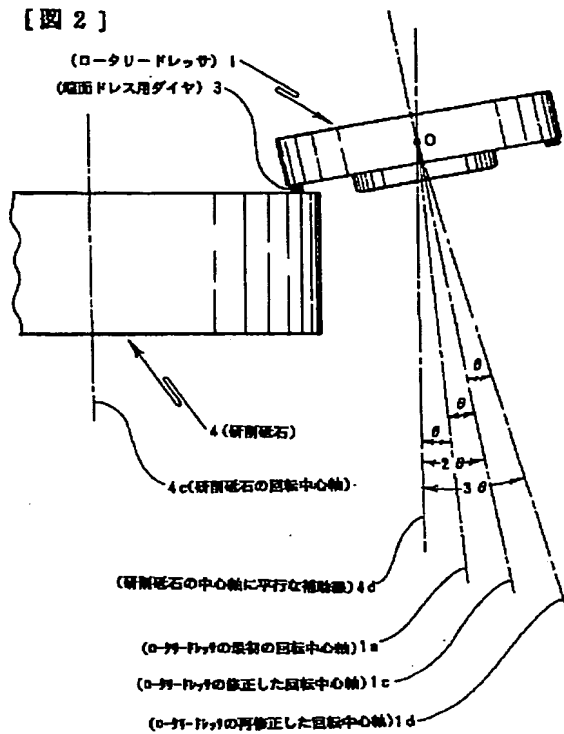
1、1'…ロータリードレッサ、1a…回転中心軸、1b…ロータリデスク、1E…端面ドレス位置のロータリードレッサ、1S…外周面ドレス位置のロータリードレッサ、2、5、7…外周面ドレス用ダイヤモンド、3、6、8…端面ドレス用ダイヤモンド、4…研削砥石、4a…外周面、4b…端面、4c…回転中心軸。

【図1】

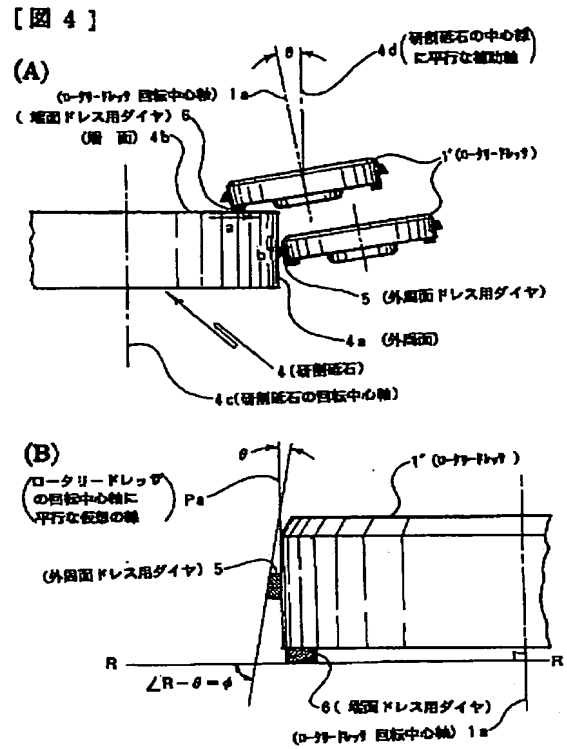
【図1】



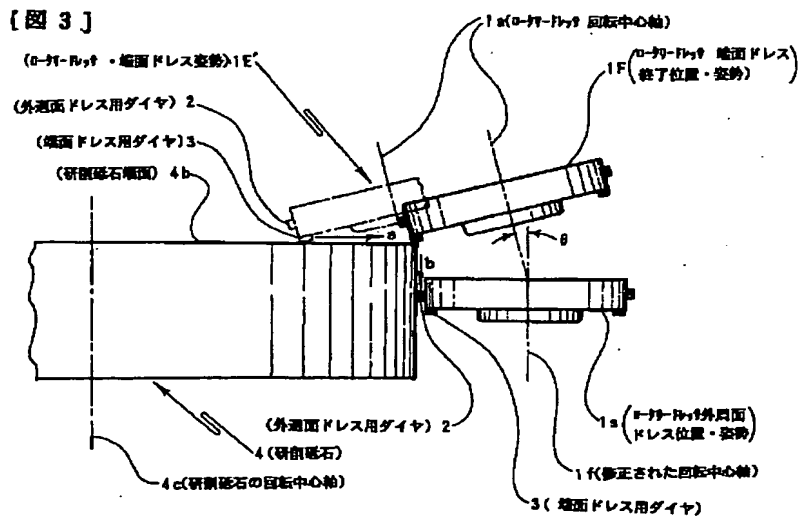
【図2】



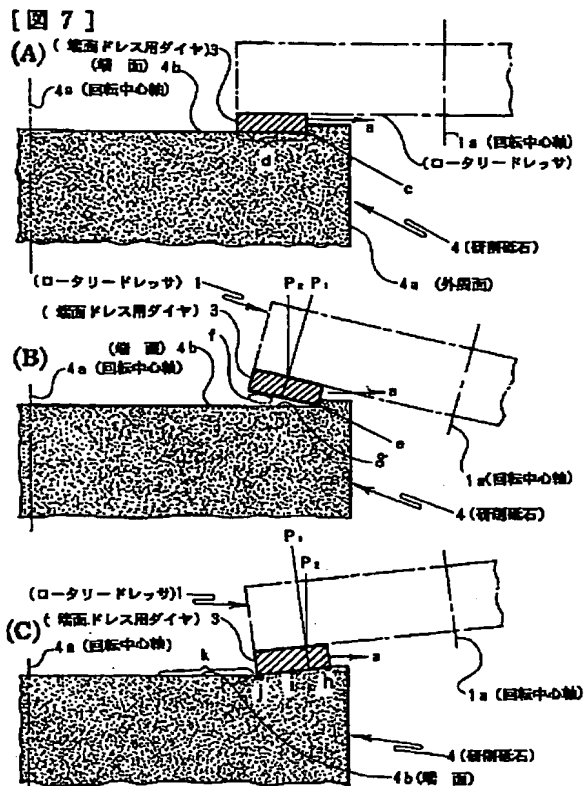
【図4】



【図3】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 秀和
山形県山形市蔵王上野578番地の2 ミク
ロン精密 株式会社内

Fターム(参考) 3C047 BB01 BB04 BB15 BB16

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.